【ハンディにおいモニター　Q&A】

⑴ 測定の留意点、具体的な手順などに関する項目

Q1.どうして電源を入れて直ぐに表示が始まらないのか？

A1.においを検知するガスセンサーのクリーニング及びガスセンサー感度特性の安定待ちのためや吸入空気の流通系に付着したにおいが抜け出るのを待つ時間として 2 分要するためです。
ガスセンサーは一般に無通電の状態から通電状態になった直後は、酸素の吸着状態変化や吸着ガスの脱気が完全に終わっておらず特性が不安定です。
本機に使用されている半導体ガスセンサーは非常に短時間でほぼ安定状態に達するものを使用していますが、においを計るには特に安定な状態が要求されます。
このための最低の時間として 2 分の待機時間を設けています。
さらに精度良く測定したい場合や長時間測定を続ける場合には 30 分程度通電してマニュアルでゼロ点調整をしてからご使用下さい。
流通系ににおいが多量に付着している場合も、清浄空気中で十分吸引を続けたあとでご使用下さい。

Q2.同じ対象を計っているのに、計るたびに違う強度・識別情報が表示されるのは何故？

A2.次のケースが考えられます。

(1),ゼロ点が測定のたびに変化している場合
においの強度や識別情報は本機に内蔵された 2 つのセンサーの感度を基に計算しています。
そしてこの感度は、それぞれのセンサーの清浄空気中抵抗値(RO)と、においを検知したときの抵抗(R)の比(RO/R)として計算されます。
ゼロ点とはこの RO のことです。
したがって、ゼロ点がずれておると、感度はもちろん識別情報も狂ってしまいます。

(2),測定対象以外のにおいやガスが混在する場合
測定対象以外のにおい、例えばアルコールのように同じ物質濃度でも官能的なにおいの強さは比較的弱いが、センサーに感度の高いにおいが混在したりすると、当然ながら強度や識別情報の値は測定対象だけの場合とは異なってきます。

(3),測定対象から出てくるにおい成分の濃度などが変化している場合
コーヒーなど固形物や液体から立ち上がってくるにおいは、試料の鮮度、温度、これらの要素をそろえて測定して下さい。

Q3.コーヒーや香水のにおいを計る方法は？

A3.＜コーヒーのにおい測定の方法＞

(1),まず、においやガスを発生したり吸い込んだりしない密閉できる容器(内面に凹凸の少ないもの)を準備して下さい。
コーヒー豆の場合は、銘柄・豆の状態・鮮度・重量・試料のコーヒーを入れる容器・加熱する場合はその温度などの条件をあらかじめ決めて下さい。
尚、コーヒーをドリップしてにおい強度を測定すると、水蒸気の影響が大きくコーヒーのにおいが正確に計れません。

(2),次に本機のゼロ点調整、その他設定の準備をします。

(3),本機を容器内に入れて密封し、においのない状態で短時間測定を行い、ベース状態を確認または記録します。

(4),試料を容器内に入れて密封し、におい強度の指示値が上昇し安定するのを待ち、においの強度や識別情報を記録します。
(コーヒーの場合、50～80℃に加熱することで、短時間で強い強度が得られます。)

(5),試料を取り出し、本機を清浄空気中に移し、強度が下がるのを待って測定を終えます。

＜香水のにおい測定の方法＞

(1),香水は一般的にアルコールなどの溶媒に溶かしてある場合が多いと思われます。
本機はアルコールなどの溶剤に対する感度が高く、測定の妨害となるため、これらの溶剤を十分に気化させたあと、残った純粋な香料のにおいのみを測定することが必要です。
そのために、一定量を脱脂綿などに染み込ませ、開放雰囲気中で一定時間放置して溶剤を取り除いたものを試料として使用して下さい。
ただし、この場合はにおいの物質濃度としては必ずしも再現性が得られないので、強度も識別情報もバラツキが生じることをご了承下さい。
また、人間の皮膚に塗布し溶剤を気化させた後に測定することも考えられますが、さらにバラツキが大きくなります。
溶剤を気化させた後の試料を用いた測定の方法は、コーヒーの時と同じです。

Q4.濃いにおいを薄める方法は？

A.4 においの物質濃度が高すぎてにおい強度がレンジオーバーする場合は、薄めてから測定することが必要です。

＜数倍～100 倍に薄める場合＞

(1),においのノズルやチューブを通して本機に吸引可能な接続口を持ったガスバッグを用意して下さい。
密閉でき、数分間吸引するのに十分な空気の入る容器(数ﾘｯﾄﾙ)のものが必要です。

(2),測定対象のにおいを含む空気を一定量注入し、次に一定量のにおいのない清浄空気で薄めて下さい。
この際、予め目的の希釈度が得られるよう、においを含む空気と清浄空気の量を計算しておいて下さい。
清浄空気は活性炭フィルターを通したものを使用します。
ドライエアやボンベエアは使用しないで下さい。また大きく湿度の異なる空気を使用しないように気をつけて下さい。

(3),次に本機のゼロ点調整、その他の準備を行い、まずにおいのない状態でのベース状態を確認します。

(4),本機の吸引ノズルをガスバッグに接続して測定を開始し、におい強度の指示値が上がり安定するのを待ち、強度や識別情報を記録します。

(5),本機とガスバッグの接続を外し、本機を清浄空気中に移して強度が低下するのを待って測定を終えます。

＜100 倍以上に薄める場合＞

(1),A5 の場合と同様、測定容器を用意して下さい。

(2),次に本機のゼロ点調整、その他の準備を行います。

(3),本機を容器内に閉じ込め、においのない状態で短時間測定を行いベース状態を確認または記録します。

(4),測定対象のにおいを含んだ空気を必要な濃度となるように計測した上で容器内に注入し、におい強度の値が上昇し安定するのを待ち、においの強度や識別情報を記録します。

(5),試料を取り出し、本機を清浄空気中に移し、強度が低下するのを待って測定を終えます。

Q5.少量の試料空気のにおいを計るには？

A5.(1),接続口が 2 つあるガスバッグを準備して下さい。

(2),測定対象のにおいを含む空気をガスバッグに取り込んで下さい。

(3),次に本機のゼロ点調整、その他の準備を行います。

(4),本機の吸引ノズルと排気口をガスバッグの 2 つの接続口につないで循環させて測定を開始します。
におい強度の値が上昇し安定するのを待ち、においの強度や識別情報を記録します。

Q6.ゼロ点を正確に合わせたい。
A6.次の条件でゼロ点設定を行って下さい。
(1),A8 の方法で本機空気流路ににおいが付着していないことを確認し、においや無臭ガスのない清浄な空気雰囲気中で通電を開始して下さい。
(2),ゼロ点調整の前には、30 分以上通電して下さい。
一旦電源を切った場合は再度 30 分以上通電して下さい。
清浄な空気が得られない場合、空気が清浄かどうかわからない場合は、空気清浄ユニットを接続し、できるだけ空気が清浄と考えられる場所で通電して下さい。
(3),尚、単 3 電池の交換をしたり、ACアダプタ⇔電池電源の切替後はゼロ点が変化する可能性があります。ゼロ点調整をやり直して下さい。

Q7.データをグラフにする方法
A7.データをグラフにする方法には、次のようなものがあります。
いずれも、物質濃度･臭気濃度および強度は対数軸でグラフにして下さい。
タイプ 1. 折れ線グラフ
横軸：時刻
縦軸：強度または識別情報
臭気源への接近-離遠、脱臭装置の稼動前後、などにおける臭気の増大-減少など、時刻に沿ったにおいの消長がある場合、強度や識別情報の変化傾向がわかります。

タイプ 2. 棒グラフ
横軸：識別情報
縦軸：強度
ひとつの棒はひとつの濃度しか表現できませんが、物質ごとの強度と識別情報の関係を一覧表的に表したり、似通ったサンプルの差を一目でわかるようにできます。

〔2〕機器の保守に関する事項

Q8.付着して取れないにおいを取る方法は？
A8.清浄空気中で動作中の本機の吸引ノズルの先に、石鹸で洗ったばかりの指先などわずかなにおいを発生しているものを近づけると、におい強度の指示値が少し上昇します。
この時上昇が全く見られない場合は、本機の空気流通経路のどこかににおいが付着して汚れていると考えられます。
(1),通常は清浄な空気中で長時間(数 10 分から数時間)吸引を続けると、除去できます。
(2),それでも取れない場合は、清浄な空気中で測定しながらノズルを外してみて下さい。
強度が下がれば、吸引ノズルかダストフィルターの汚れが原因と考えられます。
ダストフィルターを交換し、該当するにおいの成分を溶かすことのできるアルコールなどの溶剤または水でノズルを洗浄し十分に乾燥します。
汚染原因のにおい物質の沸点が低い場合はノズルを加熱(200℃以下)することも 1 つの方法です。
(3),それでも取れない時は、本機内部の汚れが考えられます。修理依頼して下さい。

Q9.活性炭の汚れや寿命を判断する方法は？
A9.空気清浄ユニットの活性炭フィルターは、長時間の使用や高濃度での使用で、これ以上空気を浄化できなくなったり、かえってにおいの発生源になることがあります。

下記の方法で活性炭の汚れや寿命を判断して下さい。
(1),空気清浄ユニットを通した空気と清浄な空気のにおい強度を測定、比較した場合、ユニットを通した空気の方が明らかに高い指示値を示し、清浄空気を長時間吸引しても低下しない。
(2),においのある空気中で測定しながら、空気清浄ユニットを接続してもにおい強度が低下せず、清浄空気を長時間吸引しても低下しない。
(3),空気清浄ユニットの活性炭を直接嗅いではっきりとにおいがし、清浄空気を長時間吸引してもにおいが消えない。

〔3〕におい測定に関する基礎知識

Q10.においの強度表示値と、臭気強度、臭気濃度、臭気指数との関係は？

Q10.ハンディにおいモニターにおけるにおい強度は、臭気強度、臭気濃度、臭気指数とは直接の相関関係はありません。
臭気強度、臭気濃度、臭気指数はいずれも臭気の強さを人間の嗅覚を用いて数値化する臭気官能試験による臭気の表現方法です。
一方、ハンディにおいモニターにおけるにおい強度は、においを構成している化学物質に着目し、その濃度で表示する成分濃度表示法の 1 種として分類される表示方法です。
臭気強度表示法は臭気の強さに着目し決められた手順にしたがって数値化する方法であり、日本では 6 段階臭気強度表示法(表参照)が広く使われています。
においを嗅いでその場で数値化できる利点は大きいが、測定レンジが狭いという欠点があり、臭気濃度表示では測定できない低濃度臭気の測定に有効です。
尚、臭気濃度(Y)と物質濃度との関係は $Y=k\cdot\log X+\alpha$ で表示されますが、k と α は物質ごとに異なる定数です。

臭気強度	判定尺度
0	無　臭
1	やっと感知できるにおい(検知閾値濃度)
2	何のにおいかわかる弱いにおい(検知閾値濃度)
3	楽に感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

臭気濃度は、臭気の広がりの程度を表わす尺度であり、広幡性表示とも言われます。
この臭気濃度とは、単に臭気の濃度という意味ではなく、1 つの単位でありその臭気を「無臭の清浄な空気で希釈した時、ちょうどにおいを感じなくなる時の希釈倍数」として定義されています。
尚、この臭気濃度(S)を次式で変換したのが臭気指数(N)です。
人間の嗅覚は刺激量の対数に比例するというウェーバー・フェヒナーの法則から、臭気濃度より臭気指数のほうがより人間の感じる感覚量に近い尺度として用いられます
$N=10\times\log S$

一方、ハンディにおいモニターにおけるにおい強度(S)は、ガスを含まない清浄空気中のガスセンサーの抵抗値(RO)とガスを検知したときの抵抗値(R)から求められる感度(RO/R)を2つ異なる特性を持ったガスセンサーA,Bについて測定し、それぞれの感度をX,Yとした場合に$S=\sqrt{(X-1)^2+(Y-1)^2}$として算出したものです。
この関係から汚れた空気中のゼロ点を調整した場合、におい強度の測定精度が大きく低下することがご理解いただけると思います。

Q11.Q10をもっと具体的に、例えば強度表示が例えば300の時は、臭気強度などの官能表示法による数値がいくらであることを表すのか？

A11.複合臭を計測する場合に色々な点からみて、この質問にお答えするのは不可能です。
下記の説明でその理由をご理解頂く必要があります。
300の表示をするときでも、その時に測定しているにおいの種類によって「強烈なにおい」と感じる場合もあれば「やっとわかるにおい」というレベルの時もあります。

においというものは
①多くの種類の成分が存在する状態の気体であり
②それぞれが異なる性質をもち、物質濃度と官能値に画一的な相関がなく(表1参照)
③それらがお互いに反応している場合もあり、
④また人間の感覚量は物質濃度の対数に比例するという関係を持つ、
という特徴を持っています。

②の理由を見るだけでも、本機の表示値と官能値の相関を得ることは出来ない説明になります。下の表をご覧下さい。
これは人間の感覚をもって測る、つまりA11でご説明しました官能試験法による表示の代表例である「臭気強度」と物質濃度(ppm)との相関関係を示したものです。

臭気強度	1	2	3	4	5
物 質 名	においがあるのがやっとわかるレベル	何のにおいかがやっとわかるレベル	楽に検知できるレベル	強いにおい	強烈なにおい
メチルメルカプタン	0.0001ppm	0.0007ppm	0.004ppm	0.03ppm	0.02ppm
硫化水素	0.0005ppm	0.006ppm	0.06ppm	0.7ppm	8ppm
トリメチルアミン	0.0001ppm	0.001ppm	0.02ppm	0.2ppm	3ppm
アセトアルデヒド	0.002ppm	0.01ppm	0.1ppm	1ppm	10ppm
イソブタノール	0.01ppm	0.2ppm	4ppm	70ppm	1000ppm
キシレン	0.1ppm	0.5ppmppm	2ppm	10ppm	50ppm
ノルマル酪酸	0.00007ppm	0.0004ppm	0.002ppm	0.02ppm	0.09ppm
トルエン	0.9ppm	5ppm	30ppm	100ppm	700ppm
イソ吉草酸	0.00005ppm	0.0004ppm	0.004ppm	0.03ppm	0.3ppm

青字で示した部分にご注目願います。
物質量としてほぼ 10000 倍の差がある、トルエン 5ppm とイソ吉草酸 0.0004ppm が、官能的には同じレベルであることがわかります。
この2つの物質のようにレベルの違いの大きい関係のものが多くあり、それらが複雑に複合している複合臭では、官能値と物質濃度との相関は得ようがないと言えます。

Q12.識別情報の数字は何を表わしているの？

A12.前項 A2 でご説明したセンサーA,B それぞれの感度 X,Y からにおい識別の値(C)は、
$C=\tan^{-1}\{(Y-1)/(X-1)\}$から算出されるもので、下記の図から感度とにおい強度、におい識別情報の関係がご理解いただけると思います。
またハンディにおいモニターがどのようにしてにおいを識別しているかもご理解いただけると思います。尚、参考に各種のにおいについて大まかな目安を示します。

におい成分	臭気強度	物質濃度	識別情報参考値
オルトキシレン	3.5	5.7ppm	8～29
アセトン	2	110ppm	30～54
イソ吉草酸	5	0.25ppm	22～58
ノルマル酪酸	5	0.27ppm	36～60
プロピオン酸	5	0.97ppm	35～60
イソバレルアルデヒド	5	0.18ppm	35～63
エタノール	3	100ppm	41～67
アセトアルデヒド	3.5	0.46ppm	36～69
硫化水素	3.5	0.21ppm	36～78
メチルメルカプタン	3.5	0.16ppm	41～77
ノルマルバレルアルデヒド	5	0.62ppm	41～66

上記の参考値（識別情報参考値）は、様々な測定環境を考慮し、誤差を大きく見ております。
実際の測定ではさらに狭い範囲で表示されます。

Q13.Q12 をもっと具体的に実際に現場で(複合臭を)計測したときに得られるこの識別参考値の意味はどのように考えればよいか？

A13.まず、本機のメインの機能は、においの相対的な強弱を数値で示すことをご理解下さい。
その上で、本機では2つのセンサを搭載することにより、においの識別の参考となる数値として、classification に数値を表示するkとをサブ機能として提供しています。

この表示の原理は、特性の異なる2つのガスセンサを配置することで、あるにおい物質に対して、それぞれのセンサが異なる反応をし、ことなる出力をするkとを利用したもので、センサ A とセンサ B のそれぞれの出力を縦軸と横軸にとったときにそれらを結ぶ頂点を原点とつないだときの角度をそのまま数字として出力しております。

実験室で単一物質を発生させてそれを計測しますと、「この物質の時はこの数値」、というデータを取得することができます。これらをまとめるとテーブル(物質名と識別参考値の相関表)を作成することができます。A12.に記載させていただいているのがその例です。

複合臭を計測したときに、識別参考値として得られる数字をそのまま A13.の表に当てはめて、
この硫化水素に近い数字がでているから、硫化水素が主成分である複合臭だな！！
というような理解をすることはできません。あくまでも、計測する複合臭に対するセンサの出力を数値に変えたものがその数値であるだけで、複雑に組み合わさっている複合臭を構成する各物質とセンサとの反応や、におい物質同士の反応などを無視して、硫化水素が支配する複合臭である、という断定や類推はできません。

複合臭の測定の際に、この識別参考値を活用していただく方法としては、測定の結果、表示される数値同士を「比較」していただくことになります。例えば現場の A というポイントで計測した時に表示される識別参考値と、現場の B というポイントでのそれがほとんど同じ値であった。
発生源としての性質も似ているし、官能的にも以前から似ていると思っていたが、
やはり良く似た組成の複合臭が発生している、ということがわかった！

とか

ある臭いの脱臭効果判定をする際に、脱臭前の強度測定の際に識別参考値にも注目しておく。
脱臭後の測定で強度は下がっている。が、識別参考値はほとんど変わっていない。
活性炭などの吸着法による脱臭の場合では、臭気成分がまんべんなく吸着されることにより、組成がほとんど変わらずに全体の強度レベルが落ちていることを客観的に説明してもらえます。

また、アルコールなどで脱臭するマスキングという手法があります。この場合、においレベルは官能値としては劇的に下がります。これはアルコールでマスクしているだけです。
本機はアルコールにも反応しますので、強度については逆に上がることが考えられます。
但し、においの質が大きく変わることで、識別参考値の数字が大きく変わることが考えられます。

結論としては、この識別参考値により複合臭に含まれる臭い物質を特定することはできません。
これをしようとすれば、高価な分析機器を使用していただく必要があります。
本機が提供するこの識別参考値は、あくまでも参考ではありますが、計測の結果として表示されるこの数値には再現性がありますので、ユーザーサイドでデータを蓄積していただき、比較などで活用いただくということになります。

Q14.温度や湿度は測定値にどのような影響がありますか？

A14.本機に使用している半導体ガスセンサーは、温度の影響は比較的軽微です。
しかし湿度には影響を受けます。低湿状態では強度がやや大きくなり、識別情報はやや高い数値を指示します。高湿環境下ではその逆の傾向が見られます。
個々のにおい成分のおける温度湿度の影響の具体的データは、ご使用の条件に合わせて取得していただくようにお願いします。
その際、高温下では測定容器自体からガスが発生しやすく、低温下では高沸点のにおい物質の容器壁面吸着が増大し濃度低下が大きくなる恐れがありますので十分ご注意下さい。

☆神栄㈱　ハンディにおいモニター　OMX-SR　取扱説明書より抜粋

日本シンテック株式会社
〒530-0037 大阪市北区松ヶ枝町 6-22
TEL(06)6353-8135 FAX(06)6353-8072